

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Sistematika Nanas (*Ananas comosus* L.)

#### 1. Sejarah

Nanas atau *Ananas comosus* L. merupakan tanaman yang diperkirakan berasal dari Amerika Selatan yang ditemukan oleh orang Eropa pada tahun 1493 di pulau Caribbean. Akhir abad ke-16 Portugis dan Spanyol memperkenalkan nanas ke benua Asia, Afrika, dan Pasifik Selatan, sehingga pada abad ke-18, buah ini dibudidayakan di Hawaii, Thailand, Filipina, China, Brasil, dan Meksiko (Lawal, 2013).

Prihatman (2000) mengatakan bahwa penyebaran buah nanas di Indonesia dibawa oleh bangsa Spanyol pada abad ke-15. Kondisi lahan dan iklim Indonesia yang memungkinkan dalam pertumbuhan nanas, menyebabkan nanas banyak dibudidayakan baik sebagai tanaman pekarangan maupun budidaya perkebunan dalam skala yang besar. Menurut Sunarjono (2008), daerah penghasil nanas yang terkenal di Indonesia yaitu Subang, Bogor, Riau, Palembang, dan Blitar. Nanas mempunyai nama lain seperti henas, kenas, honas (Batak), manas (Bali), Danas (Sunda), dan Pandang (Makassar) (Sunarjono, 2008).

#### 2. Kedudukan Taksonomi

Menurut Bartholomew dkk. (2003), kedudukan taksonomi nanas sebagai berikut:

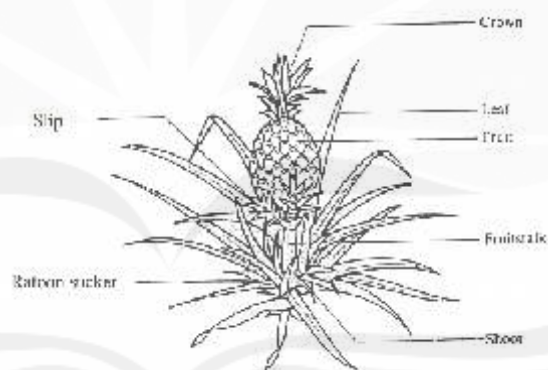
|           |                            |
|-----------|----------------------------|
| Kindgom   | : Plantae                  |
| Divisi    | : Spermatophyta            |
| Subdivisi | : Angiospermae             |
| Kelas     | : Angiospermae             |
| Ordo      | : Farinosae                |
| Famili    | : Bromeliaceae             |
| Genus     | : <i>Ananas</i>            |
| Spesies   | : <i>Ananas comosus</i> L. |

Tanaman nanas merupakan tanaman tahunan yang dapat tumbuh hingga 50 -150 cm, mempunyai batang pendek yang tertutup oleh daun-daun dan akarnya. Batang mempunyai panjang 20 – 30 cm dengan bagian bawah berkisar antara 2 – 3,5 cm dan atas sebesar 5,5 – 6,5 cm. Bentuk batang beruas-ruas pendek dengan panjang ruas antar 1 – 10 mm (Lisdina, 1997).

Daun nanas berbentuk pedang dengan panjang sekitar  $\pm 100$  cm dan lebar 2-8 cm, ujung daun berbentuk lancip dan tepi daun memiliki duri dan berwarna hijau atau hijau kemerahan. Daun nanas berkumpul dalam roset akar, dimana bagian pangkalnya melebar menjadi pelepah. Pada mulanya daun nanas akan tumbuh melambat setelah beberapa lama dan menjadi cepat seiring dengan pertambahan umur tanaman (Dalimartha, 2001).

Menurut Lisdina (1997), nanas mempunyai bunga yang merupakan rangkaian bunga majemuk yang terletak pada ujung batang. Kuntum bunga nanas sebanyak 5 – 10, yang akan tumbuh sekitar 10 – 20 hari setelah tanam. Waktu dari tanam hingga berbentuk bunga sekitar 6 – 16 bulan.

Buah nanas merupakan buah majemuk yang merupakan gabungan dari 100 – 200 bunga yang berbentuk bulat panjang. Putik bunga akan berubah menjadi mata buah nanas. Buahnya mempunyai rasa yang asam hingga manis, berbentuk bulat panjang, berdaging, berwarna hijau, dan akan berwarna kuning jika masak (Dalimartha, 2001). Prihatman (2000) menambahkan bahwa ciri-ciri buah yang siap dipanen adalah mahkota buah terbuka, tangkai buah mengkerut, mata buah lebih mendatar, besar dan bentuknya bulat, bagian pada dasar buah berwarna kuning, dan timbul aroma nanas yang harum dan khas. Morfologi nanas dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Morfologi Tanaman Nanas (Sumber: Samson, 1986)

### 3. Kandungan Kimia

Nanas mempunyai kandungan nitrogen, enzim bromelin dan asam amino yang tinggi yang berfungsi dalam menurunkan pertumbuhan bakteri dalam mulut dan pembentukan plak (Muhammad, 2005). Selain itu nanas juga mempunyai kandungan klor, iodium dan fenol yang berfungsi sebagai antiseptik. Klor akan bereaksi dengan air membentuk hipoklorit yang

bersifat *bactericidal*, iodine merupakan zat *bactericidal* terkuat dalam membunuh hampir semua bakteri patogen dengan cara menggumpalkan protein, dan fenol yang akan mendenaturasi protein sel bakteri sehingga bakteri akan mati (Muhammad, 2005). Daun nanas bersifat sebagai anti radang, pencahar, menormalkan siklus haid, sedangkan pucuk nanas digunakan sebagai obat kencing batu dan fungsi lain nanas seperti mengganggu pertumbuhan sel kanker, menghambat penggumpalan trombosit dan mempunyai aktivitas fibrinolitik (Muljohardjo, 1984).

Kandungan vitamin pada nanas, yaitu:

Tabel 1. Kandungan vitamin buah nanas

| Vitamin                   | Unit    | Nilai per 100 gram | Std. Error |
|---------------------------|---------|--------------------|------------|
| Vitamin C                 | mg      | 16.9               | 2.464      |
| Thiamin                   | Mg      | 0.078              | 0.002      |
| Riboflavin                | Mg      | 0.029              | 0.016      |
| Niacin                    | mg      | 0.470              | 0.283      |
| Asam Pantothenic          | Mg      | 0.193              | 0.032      |
| Vitamin B-6               | Mg      | 0.106              | 0.003      |
| Asam folat                | mcg     | 11                 | 2.313      |
| Kolin                     | mg      | 5.6                | 0          |
| Betaine                   | Mg      | 0.1                | 0          |
| Vitamin A, RAE            | mcg_RAE | 3                  | 0.312      |
| Beta karoten              | mcg     | 31                 | 3.75       |
| Alpha karoten             | mcg     | 0                  | 0          |
| Cryptoxanthin, beta       | mcg     | 0                  | 0          |
| Vitamin A, IU             | IU      | 52                 | 6.25       |
| Lycopen                   | mcg     | 0                  | 0          |
| Lutein + zeaxanthin       | mcg     | 0                  | 0          |
| Vitamin K (phylloquinone) | mcg     | 0.7                | 0          |
| Serotonin                 | %       | 15- 25             |            |
| Enzim bromelain           | %       | 24 - 39            |            |

(Sumber: Bartholomew dkk., 2003)

Menurut Muljohardjo (1984), komposisi kimia daging buah nanas masak, yaitu:

Tabel 2. Komposisi kimia daging buah nanas masak

| Kandungan Kimia    | %    |
|--------------------|------|
| Air                | 85.0 |
| Protein            | 0.4  |
| Lemak              | 0.2  |
| Abu                | 0.4  |
| Gula               | 12.0 |
| Asam sulfat sitrat | 1.0  |

(Sumber: Muljohardjo, 1984)

Dalam penelitian ini, buah nanas akan difermentasi untuk mendapatkan Bakteri Asam Laktat (BAL). Muljohardjo (1984), mengatakan bahwa kandungan gula yang terlalu tinggi ( $>18\%$ ) akan menghambat proses fermentasi, kandungan gula yang terbaik untuk proses fermentasi adalah 12 – 18%.

#### 4. Jenis Nanas

Menurut Santoso (2010), berdasarkan habitat tanaman, terutama bentuk daun dan buah, nanas digolongkan menjadi 4, yaitu:

1. *Cayenne*, merupakan nanas yang mempunyai daun yang halus, berduri dan tidak berduri, buah berbentuk silindris dengan ukuran yang besar, berwarna hijau kekuningan dengan rasa sedikit asam.
2. *Queen*, nanas dengan daun yang pendek, berduri tajam, buah berbentuk lonjong, berwarna kuning kemerahan dengan rasa yang manis
3. *Spanyol*, nanas yang mempunyai daun yang panjang kecil, berduri halus sampai kasar, buah bulat dengan mata yang datar.
4. *Abacaxi*, merupakan nanas dengan daun panjang berduri kasar dan buah berbentuk silindris.

Santoso (2010) menjelaskan bahwa di Indonesia, varietas nanas yang banyak ditanama adalah *Cayenne* yang biasa merupakan nanas yang umum dan *Queen* dengan contoh seperti nanas madu.

#### **B. Deskripsi dan Sumber *Staphylococcus aureus***

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif yang bersifat non-motil, non-spora, anaerob fakultatif, katalase positif dan oksidase negatif (Madigan dkk., 2012). *Staphylococcus aureus* tumbuh pada suhu 6,5-46° C dan pada pH 4,2-9. (Dewi, 2013). Dinding selnya terdiri dari peptidoglikan yang sangat tebal dan memberi kekakuan untuk mempertahankan keutuhan sel. *Staphylococcus aureus* juga menghasilkan katalase, yaitu enzim yang mengkonversi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> menjadi H<sub>2</sub>O dan O<sub>2</sub>, dan koagulase, enzim yang menyebabkan fibrin berkoagulasi dan menggumpal. Koagulase diasosiasikan dengan patogenitas karena penggumpalan fibrin yang disebabkan oleh enzim ini terakumulasi di sekitar bakteri sehingga agen pelindung inang kesulitan mencapai bakteri dan fagositosis terhambat (Madigan dkk., 2012).

*Staphylococcus aureus* merupakan penyebab terjadinya infeksi yang bersifat piogenik (menimbulkan nanah pada luka) (Robert, 2010). Bakteri ini dapat masuk dalam kulit melalui folikel-folikel rambut, muara kelenjar keringat dan luka-luka kecil. *Staphylococcus* mempunyai sifat dapat menghemolisis eritrosit, memecah manitol menjadi asam. Manusia merupakan pembawa *Staphylococcus aureus* dalam hidung sebanyak 40-50%

juga bisa ditemukan di baju, sprei dan benda-benda lainnya di lingkungan sekitar manusia (Robert, 2010). *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia karena dapat menghasilkan toksin, salah satunya adalah enterotoksin dan beberapa enzim ekstra seluler yang terdiri dari hemolisa (alfa, beta, gama), leukosidin toksin nekrosis kulit (Robert, 2010).

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri patogen yang menyebabkan berbagai infeksi pada manusia. Bakteri ini terdapat pada kulit, selaput lendir, bisul dan luka (Robert, 2010). Bakteri ini dapat menimbulkan penyakit seperti pneumonia, meningitis, empiema, jerawat, endokarditis, dan pioderma dengan tanda seperti nekrosis, peradangan, infeksi folikel rambut, dan pembentukan abses (Robert, 2010).

Beberapa bahan pangan sering didapati *Staphylococcus aureus* biasanya pada makanan yang telah dimasak karena pada makanan yang telah dimasak, bakteri lain yang dapat menghambat pertumbuhannya sudah sangat berkurang karena mati oleh proses pemasakan (Supardi dan Sukanto, 1999). Selain itu, makanan dingin produk-produk susu terutama jika menggunakan bahan baku susu mentah juga sering terdapat *S. aureus*. Makanan yang sering dicurigai dalam kasus keracunan makanan *S. aureus* antara lain daging dan produk daging; daging unggas dan produk telur; salad seperti telur, ikan tuna, kentang, dan macaroni; produk roti seperti kue dengan isi krim, kue krim, dan *chocolate éclairs*; roti isi; dan susu dan produk susu. Makanan yang memerlukan banyak penanganan selama penyiapannya dan yang disimpan

dalam suhu yang sedikit lebih tinggi setelah dimasak sering menjadi penyebab kasus keracunan makanan *S. Aureus* (Supardi dan Sukamto, 1999).

### C. Deskripsi dan Sumber *Vibrio parahaemolyticus*

*Vibrio parahaemolyticus* adalah jenis bakteri yang hidup di laut dan memiliki daya tahan terhadap salinitas yang tinggi (20-40%). Bakteri ini merupakan bakteri Gram negatif, fakultatif anaerob, bersifat fermentatif, mempunyai bentuk sel batang yang melengkung dengan ukuran panjang antara 2-3  $\mu\text{m}$ , menghasilkan katalase dan oksidase dan bergerak dengan satu flagelum pada ujung sel (Madigan dkk., 2012)

*Vibrio parahaemolyticus* bila masuk ke dalam tubuh manusia dapat menyebabkan infeksi gastrointestinal, yang ditandai dengan muntah-muntah, diare, dan rusaknya pembuluh darah (Widowati, 2008). Bakteri ini lebih banyak terdapat di dalam *seafood* pada saat musim panas dibandingkan dengan musim dingin, hal tersebut dikarenakan bakteri ini terdapat enzim kitinase yang dapat menembus kitin yang melindungi *seafood* (Martinez dkk., 2004). *Vibrio parahaemolyticus* dikenal sebagai penyebab penyakit dari *seafood* mentah atau setengah matang di Jepang dan beberapa negara Asia lainnya.

Pada kasus infeksi *Vibrio parahaemolyticus* 1988-1997 di Florida, Alabama, Louisiana, dan Texas merupakan 59% penyakit gastroenteritis, 8% dengan septicemia dan 34% dengan infeksi kulit (Martinez dkk., 2004). Sebanyak 88% dari penderita gastroenteritis tercatat mengonsumsi tiram



mentah sebelum sakit, sementara 91% penderita septicemia juga mengkonsumsi makanan yang sama sebelum sakit. Berdasarkan total 345 kasus, 45% diantaranya dirawat dan 4% meninggal dunia (Martinez dkk., 2004).

*Vibrio parahaemolyticus* sering ditemukan pada udang mentah, ikan mentah, serta kerang, ikan dan pangan hasil laut lainnya yang kurang sempurna memasaknya (Madigan dkk., 2012). *Vibrio parahaemolyticus* penyebab wabah keracunan makanan di Hong Kong dilaporkan selama tahun 1999 hingga 2003 yaitu crustacea (kepiting, udang, *lobster*), gastropoda (gurita dan ubur-ubur), kerang-kerangan (tiram, *mussels*, *clams*, *scallops*), sashimi, dan ikan (Madigan dkk., 2012)

Keracunan oleh *V. parahaemolyticus* dapat disebabkan oleh kesalahan dalam kontribusi seperti pemasakan, kontaminasi, penyimpanan, suhu, pengolahan makanan, dan pengiriman. Persentase paling tinggi pada kasus di Hongkong yang menyebabkan keracunan pada pemasakan yang tidak matang (Food and Environmental Hygiene Department, 2005).

#### **D. Bakteri Asam Laktat (BAL)**

Bakteri asam laktat merupakan bakteri Gram positif, berbentuk *cooci*, *rod shape*, *coccobacill* yang umumnya membentuk rantai, hanya membutuhkan sedikit oksigen, tidak bergerak, dan tidak membentuk spora (Tadasse dk., 2005). Bakteri ini bereaksi negatif dengan hidrogen peroksida

(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), dan tidak menghasilkan enzim katalase yang mengubah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen (Tadasse dkk., 2005 ; Battcock dan Azam-Ali, 1998). Menurut Buckle dkk. (2009), terdapat dua kelompok mikroorganisme yang dikenal dari BAL yaitu *homofermentative* yang menghasilkan asam laktat dari metabolisme gula dan *heterofermentative* yang menghasilkan karbondioksida dan asam volatil, alkohol dan ester di samping asam laktat.

Menurut Sumanti dalam Rustan (2013), ada beberapa jenis bakteri asam laktat, yaitu:

1. Bakteri Gram Positif dan berbentuk bulat (*coccus*) yang terdapat sebagai rantai terdiri dari *Streptococcus thermophilus*, *Streptococcus lactis*, dan *Streptococcus cremoris*.
2. Bakteri Gram Positif dan berbentuk bulat yang terdapat secara berpasangan atau rantai pendek terdiri dari *Leuconostoc mesenteroides* dan *Leuconostoc dextranicum*.
3. Bakteri Gram Positif, berbentuk batang, dan sering berbentuk pasangan dan rantai dari sel-selnya terdiri dari *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus plantarum*, dan *Lactobacillus delbrueckii*.

Bakteri asam laktat mempunyai peranan penting bagi kesehatan, nutrisi makanan, mengontrol infeksi ada usus, meningkatkan digesti (pencernaan) laktosa, mengendalikan beberapa tipe kanker, dan mengendalikan tingkat serum kolestrol dalam darah (Rustan, 2013). Bakteri asam laktat digunakan

sebagai *starter* minuman, daging, dan sayuran fermentasi yang berperan dalam perubahan bentuk, aroma, tekstur, warna, dan nutrisi. Bakteri ini merupakan jenis mikroorganisme *Generally Recognized as Safe* (GRAS) yang berarti bahwa bakteri ini tidak menghasilkan toksin dan aman bagi kesehatan manusia (Kusmiati dan Malik, 2002)

Menurut Rahayu dkk. (1995), fermentasi merupakan cara yang digunakan untuk mendapatkan BAL. Fermentasi dari berbagai sumber alam seperti sayur, buah-buahan dan produk daging dapat menghasilkan jenis BAL yang berbeda pula. BAL ini didapat karena proses fermentasi yang akan menghasilkan asam laktat dan asetat (Rahayu dkk., 1995).

#### **E. Fermentasi**

Fermentasi merupakan proses katabolisme anaerobik dengan senyawa organik yang berlaku sebagai donor dan aseptor elektron dan menghasilkan ATP sebagai sumber energi (Madigan dkk., 2012). Salah satu proses perubahan kimia dari fermentasi meliputi pengasaman susu, dekomposisi pati dan gula menjadi alkohol dan karbondioksida. Di dalam proses fermentasi terjadi penguraian senyawa-senyawa organik untuk menghasilkan energi dan juga proses perubahan substrat menjadi produk baru (Rustan, 2013).

Contoh produk-produk makanan fermentasi adalah tapai, bir, tempe, keju dan *yoghurt* (Parawirhasono, 2007). Fermentasi pada bahan pangan dapat memberikan cita rasa, perubahan aroma, peningkatan nutrisi dan peningkatan masa simpan makanan. Aktivitas mikrobial pada proses

fermentasi akan menyebabkan perubahan kadar pH dan dapat membentuk senyawa penghambat mikroorganisme seperti alkohol dan bakteriosin. Prinsip pengawetan dengan cara fermentasi adalah mengaktifkan pertumbuhan dan metabolisme dari mikroba pembentuk alkohol, dan untuk menekan pertumbuhan bakteri proteolitik dan bakteri lipolitik (Parawiroharsono, 2007).

Fermentasi makanan dapat dibedakan atas dua grup berdasarkan sumber mikroba yang berperan dalam fermentasi yaitu fermentasi spontan dan fermentasi tidak spontan. Fermentasi spontan adalah fermentasi makanan dimana mikroba yang berperan aktif dalam fermentasi berkembang biak secara spontan karena lingkungan hidupnya dibuat sesuai untuk pertumbuhannya. Fermentasi tidak spontan terjadi pada makanan yang pada proses pembuatannya ditambahkan mikroba dalam bentuk starter dimana mikroba berkembang biak dan aktif mengubah bahan-bahan yang difermentasi menjadi produk yang diinginkan seperti flavour yang baik, bentuk yang bagus dan tekstur bahan makanan yang lebih baik dari bahan makanan yang tidak difermentasi (Buckle dkk., 2009).

Menurut Muchtadi (2010), persiapan dan pelaksanaan fermentasi tergantung dari tujuan atau hasil yang hendak dicapai, dan jenis mikroba tertentu yang akan digunakan untuk melakukan perombakan secara kimia atau fisik sehingga memberi bentuk, tekstur dan flavor yang diinginkan pada hasil akhirnya. Proses fermentasi terjadi dalam keadaan anaerob dimana mikroba

pada bahan pangan akan mengubah glukosa menjadi air, CO<sub>2</sub> dan energi (ATP). Diagram proses fermentasi, sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Proses Fermentasi (Sumber: Muchtadi, 2010)

Menurut Nurani dkk. (2013), ada beberapa faktor yang dapat memengaruhi keberhasilan dari proses fermentasi, yaitu:

1. Keasaman (pH)

Tingkat pH yang baik untuk pertumbuhan bakteri dalam proses fermentasi adalah 3,5 – 5,5. Makanan yang mengandung asam biasanya tahan lama, tetapi jika oksigen cukup jumlahnya dan kapang dapat tumbuh serta fermentasi berlangsung terus, maka daya tahan awet dari asam tersebut akan hilang.

2. Mikroba

Fermentasi dilakukan dengan menggunakan kultur murni atau starter. Banyaknya mikroba (starter/inokulum) yang ditambahkan berkisar antara 3–10 % dari volume medium fermentasi. Penggunaan inokulum yang bervariasi ini dapat

menyebabkan proses fermentasi dan mutu produk selalu berubah-ubah. Inokulum adalah kultur mikroba yang diinokulasikan ke dalam medium fermentasi pada saat kultur mikroba tersebut berada pada fase pertumbuhan eksponensial.

### 3. Suhu

Suhu fermentasi sangat menentukan macam mikroba yang dominan selama fermentasi. Setiap mikroorganisme memiliki suhu maksimal, suhu minimal dan suhu optimal pertumbuhan. Suhu pertumbuhan optimal adalah suhu yang memberikan pertumbuhan terbaik dan memperbanyak diri tercepat. Suhu fermentasi yang optimum untuk pertumbuhan *Saccharomyces* adalah 30°C.

### 4. Alkohol

Mikroorganisme yang terkandung dalam ragi tidak tahan terhadap alkohol dalam kepekatan (kadar) tertentu, kebanyakan mikroba tidak tahan pada konsentrasi alkohol 12 – 15 %.

### 5. Lama Fermentasi

Bila suatu sel mikroorganisme diinokulasikan pada media nutrisi agar, pertumbuhan yang terlihat mula-mula adalah suatu pembesaran ukuran, volume dan berat sel. Ketika ukurannya telah mencapai kira-kira dua kali dari besar sel normal, sel tersebut membelah dan menghasilkan dua sel. Sel-sel tersebut kemudian tumbuh dan membelah diri menghasilkan empat sel. Selama kondisi memungkinkan, pertumbuhan dan pembelahan sel

berlangsung terus sampai sejumlah besar populasi sel terbentuk (Buckle dkk., 2009).

#### 6. Oksigen

Oksigen selama proses fermentasi harus diatur sebaik mungkin untuk memperbanyak atau menghambat pertumbuhan mikroba tertentu, ragi yang menghasilkan alkohol dari gula lebih baik dalam kondisi anaerobik. Setiap mikroba membutuhkan oksigen yang berbeda jumlahnya untuk pertumbuhan atau membentuk sel-sel baru dan untuk proses fermentasi.

#### 7. Substrat dan Nutrien

Mikroorganisme memerlukan substrat dan nutrien yang berfungsi untuk menyediakan :

1. Energi, biasanya diperoleh dari substansi yang mengandung karbon, yang salah satu sumbernya adalah gula.
2. Nitrogen, sebagian besar mikroba yang digunakan dalam fermentasi berupa senyawa organik maupun anorganik sebagai sumber nitrogen.
3. Mineral dan vitamin

### **F. Bakteri Asam Laktat-Eksopolisakarida (BAL-EPS)**

Eksopolisakarida (EPS) adalah salah satu jenis polisakarida yang diproduksi dan dieksresikan dari mikroba. Jenis EPS seperti -glukan, -mannan, xanthan, curdlan, gellan dan dekstran mempunyai manfaat di bidang

industri farmasi, kesehatan dan pangan. Selain itu, EPS juga mempunyai manfaat di bidang makanan sebagai stabilisator, pengental, emulgator, pembentuk gel, dan mempertahankan tekstur agar tetap lembut selama penyimpanan (Malik dkk., 2008).

Eksopolisakarida biasanya dihasilkan oleh bakteri asam laktat yang dapat berfungsi sebagai antivirus dan antiinflamasi. Bakteri asam laktat yang menghasilkan eksopolisakarida disebut BAL-EPS yang dibagi menjadi dua golongan yaitu homopolisakarida dan heteropolisakarida (Hijum dkk., 2002). Bakteri asam laktat mampu menghasilkan berbagai macam EPS karena mempunyai gen-gen sukrase yaitu glukansukrase atau glukosiltransferase (gtf) dan fruktansukrase atau fruktosiltransferase (ftf) yang berperan dalam produksi EPS. Medium yang digunakan untuk mengoptimalkan produksi EPS sangat beragam, karena rantai utama dari polimer ini adalah glukosa. Medium yang sering digunakan adalah glukosa sebagai sumber karbon pada media fermentasi.

#### **G. Hipotesis**

1. Genus BAL yang kemungkinan terpadat pada fermentasi buah nanas yaitu genus *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, dan *Pediococcus*.
2. Bakteri Asam Laktat (BAL) dari fermentasi buah nanas dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio parahaemolyticus* dan *Staphylococcus aureus*.



3. Luas zona hambat pada bakteri *Vibrio parahaemolyticus* lebih besar dibandingkan dengan bakteri *Staphylococcus aureus* karena adanya perbedaan lapisan dinding bakteri dan kemampuan bakteriosin.

